

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC932 U.S. PRO
09/696220
10/26/00


別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年10月26日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第303823号

願人
Applicant(s):

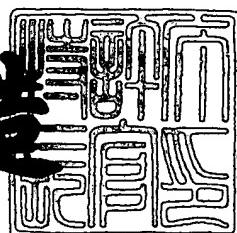
シャープ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願
【整理番号】 167984
【提出日】 平成11年10月26日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G09F 9/35
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
【氏名】 小倉 雅史
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
【氏名】 島田 尚幸
【特許出願人】
【識別番号】 000005049
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
【氏名又は名称】 シャープ株式会社
【代理人】
【識別番号】 100062144
【弁理士】
【氏名又は名称】 青山 葵
【選任した代理人】
【識別番号】 100084146
【弁理士】
【氏名又は名称】 山崎 宏
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 013262
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003079

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性基板上に樹脂が形成され、この樹脂上に金属膜が形成されて成る液晶表示装置において、

上記金属膜は、窒素を含有するモリブデン膜を含んで構成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 請求項1に記載の液晶表示装置において、

上記金属膜は、パターン形成されており、

上記窒素を含有するモリブデン膜は、窒素の含有量(原子%)が5%以上且つ30%以下であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 請求項1あるいは請求項2に記載の液晶表示装置において、

上記絶縁性基板上にはインジウム錫酸化膜が形成されており、

上記金属膜は、上記窒素を含有するモリブデン膜上にアルミニウム系金属膜が成膜された積層構造を成していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 請求項3に記載の液晶表示装置において、

上記インジウム錫酸化膜の一部は、上記各画素領域に形成されると共に、上記スイッチング素子に接続された透明電極を構成しており、

上記樹脂および金属膜には開口部が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 請求項1乃至請求項4の何れか一つに記載の液晶表示装置の製造方法であって、

スイッチング素子がマトリックス状に配列されて形成された絶縁性基板上に樹脂膜を成膜する工程と、

上記樹脂膜上に、窒素を含んだ雰囲気中でモリブデン膜を成膜する工程を備えたことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項6】 請求項5に記載の液晶表示装置の製造方法において、

上記モリブデン膜の成膜は、アルゴンガスと窒素ガスとの混合ガス雰囲気中にいてスパッタ法によって行うことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、反射型、透過/反射両用型の液晶表示装置、および、その製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、パーソナルコンピュータ等のOA(オフィス・オートメーション)機器のポータブル化が進み、OA機器に使用される表示装置の低コスト化が重要な課題となってきている。この表示装置は、電極が形成された一対の基板で電気光学特性を有する表示媒体を挟んで形成されており、上記電極間に電圧を印加することによって上記表示媒体の電気光学特性に変化を与えて表示を行うようになっている。

【0003】

上記表示装置としては、表示性能の点から、個々の画素にスイッチング素子を設けて、駆動可能な走査線の本数を増加させることができるアクティブマトリックス方式が主流となってきている。そして、上記走査線本数の増加等の技術によって、ディスプレイの高解像度化、光コントラスト化、多階調化および広視野角化が達成されつつある。

【0004】

上記アクティブマトリックス方式の液晶表示装置においては、マトリックス状に設けられた画素電極とこの画素電極の近傍を通る走査線とが、アクティブ素子(上記スイッチング素子)を介して電気的に接続されている。上記アクティブ素子としては2端子の非線形素子(MIM)あるいは3端子の非線形素子があり、現在使用されているアクティブ素子の代表格は、3端子の非線形素子である薄膜トランジスタ(TFT)である。

【0005】

また、近年、より低消費電極化の要求が高まり、通常バックライトを必要とする透過型液晶表示装置に代って、反射型液晶表示装置および反射/透過型液晶表

示装置の開発が盛んである。

【0006】

ここで、上記反射型液晶表示装置においては、明るい表示を得るために、反射電極の面積を拡大させ、更に、入射光を散乱させるために複数の凹凸を形成した樹脂膜上に反射電極としてAl膜を形成している。また、映像信号を送る配線と液晶駆動用のドライバとの接続には、後工程での酸化による高抵抗化を防止する等の目的で、透明電極部分等に用いられるITO(インジウム錫酸化物)が用いられている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の反射型液晶表示装置においては、以下に記載するような問題がある。すなわち、上述のように複数の凹凸を形成した樹脂膜上にAlを成膜して反射電極を形成する場合において、特に量産工程では、マスクデポ等の特殊な成膜手段を用いる他にはAlを部分的に成膜することは不可能である。したがって、上述のように配線とドライバとを接続する端子部分や透明電極等のITO部分を含めた液晶パネル全面にAlを成膜することになる。ところが、この反射電極膜(Al膜)をパターンニングする際に、下記のような問題が生ずるのである。

【0008】

上記ITO膜とAl膜とが積層された状態でAl膜を所定の形状にエッチングする場合には、フォトリソ工程を利用することになる。その場合、レジスト膜の形成に露光および現像を行うと、アルカリ系の現像液を使用することによって、ITO膜とAl膜との間で電池が構成されてしまう。その結果、AlとITOとが腐食、溶解されるので歩留まりを低下させる。この現象を電食と呼ぶ。

【0009】

この電食の問題を解決するために、Alをデポする前にMo(モリブデン)を成膜して2層構造とする技術が提案されている。この技術によれば、AlおよびMoの層は連続して成膜でき、また、リン酸、硝酸、酢酸および水からなる混合液によって2層同時にエッチングできるため、工程数を増やすことなく且つ電食を起こす

ことなく反射電極膜(A1膜)のパターンを形成できるのである。

【0010】

ところが、上述のプロセスにおいては上記樹脂膜としてのアルカリ樹脂とMoとの密着力が問題となる。アルカリ樹脂の種類によってはアルカリ樹脂とMoとの密着力が弱いために、TFTを形成した後にテープによるピールテストを行うとMoが剥がれてしまうことがしばしば見られる。したがって、このようなA1とMoとの2層構造を得るプロセスによって液晶表示装置を生産した場合には、画素がアルカリ樹脂から剥がれてしまうことになり、歩留まりに多大な影響を与えるという問題がある。

【0011】

そこで、この発明の目的は、アルカリ樹脂上に形成されたA1とMoとの2層膜における上記アルカリ樹脂との密着性を改善し、製品歩留りおよび信頼性が高い液晶表示装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、第1の発明は、絶縁性基板上に樹脂が形成され、この樹脂上に金属膜が形成されて成る液晶表示装置において、上記金属膜は、窒素を含有するMo膜を含んで構成されていることを特徴としている。

【0013】

上記構成によれば、Moに窒素を混入させることによって上記Moの結晶構造が変化される。その結果、絶縁性基板上に形成された樹脂と、この樹脂上に形成された金属膜を構成する窒素を含有するMo膜との密着性が向上される。したがって、上記樹脂としてアルカリ樹脂を用いた場合であっても、上記アルカリ樹脂と金属膜との密着性が向上される。

【0014】

また、上記第1の発明の液晶表示装置は、上記金属膜はパターン形成されており、上記窒素を含有するMo膜における窒素の含有量(原子%)を5%以上且つ30%以下にすることが望ましい。

【0015】

上記構成によれば、上記窒素を含有するMo膜における窒素の含有量は5%以上であるから、上記樹脂と金属膜との密着性が十分向上される。また、上記窒素の含有量は30%以下であるから、エッティングレートは低下することがない。したがって、エッティング処理に時間を要することによるパターニング工程のスループットの悪化が防止される。

【0016】

また、上記第1の発明の液晶表示装置は、上記絶縁性基板上にはITO膜が形成されており、上記金属膜を、上記窒素を含有するMo膜上にAl系金属膜が成膜された積層構造で成すことが望ましい。

【0017】

上記構成によれば、上記金属膜を反射電極として機能させるためにAl系金属膜が用いられ、上記絶縁性基板上には、例えばドライバとの接続端子や透明電極として機能するITO膜が形成されている場合でも、上記Al系金属膜とITO膜との間には上記窒素を含有するMo膜が形成されているため、上記AlとITOとの電食反応が防止される。

【0018】

また、上記第1の発明の液晶表示装置は、上記ITO膜の一部で、上記各画素領域に形成されると共に上記スイッチング素子に接続された透明電極を構成し、上記樹脂および金属膜には開口部を設けることが望ましい。

【0019】

上記構成によれば、上記金属膜を反射電極として機能させ、上記ITO膜を透明電極として機能させて、上記樹脂と金属膜との密着性を向上し、上記AlとITOとの電食反応を防止する透過/反射両用型の液晶表示装置が得られる。

【0020】

また、第2の発明は、上記第1の発明の液晶表示装置の製造方法であって、スイッチング素子がマトリックス状に配列されて形成された絶縁性基板上に樹脂膜を成膜する工程と、上記樹脂膜上に、窒素を含んだ雰囲気中でMo膜を成膜する工程を備えたことを特徴としている。

【0021】

上記構成によれば、上記金属膜を構成する窒素を含有するMo膜が、窒素を含んだ雰囲気中でMoを成膜することによって容易に形成される。

【0022】

また、上記第2の発明の液晶表示装置の製造方法は、上記Mo膜の成膜を、ArとN₂との混合ガス雰囲気中においてスパッタ法によって行うことが望ましい。

【0023】

上記構成によれば、上記Mo膜の成膜がArとN₂との混合ガス雰囲気中においてMoのスパッタによって行われて、容易に且つ不純物を最小限に止めて上記窒素を含有するMo膜が形成される。その場合に、Arガス流量に対するN₂ガス流量の割合を20%以上且つ100%以下に制御することによって、Mo膜中における窒素の含有量(原子%)を容易に5%以上且つ30%以下に設定することが可能となる。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、この発明を図示の実施の形態により詳細に説明するが、この発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。

【0025】

<第1実施の形態>

図1は、本実施の形態の液晶表示装置としての透過/反射両用型液晶表示装置の画素領域部分における平面図である。また、図2は、図1におけるA-A'矢視断面図である。

【0026】

本実施の形態における透過/反射両用型液晶表示装置においては、図2に示すように、絶縁性基板2上に、スイッチング素子としてのTFT3が形成されている。そして、このTFT3を含む絶縁性基板2上には、凹凸形状を有する層間絶縁膜としての感光性樹脂4, MoN膜5及び反射電極6が順次形成されて、透過/反射両用基板1を構成している。さらに、絶縁性基板2上には透明電極7が形成されている。尚、上記MoN層5は、密着力を有して耐電食機能を備えている。また、反射電極6はAlで形成され、透明電極7はITOで形成されている。そ

して、反射電極6および透明電極7によって、画素領域の反射部および透過部を構成しているのである。

【0027】

また、上記透過/反射両用基板1に対向するカラーフィルタ基板8上には、カラーフィルタ層9と透明電極10とが順次形成されている。そして、透明電極10側を反射電極6側に向けて互いに対向した透過/反射両用基板1とカラーフィルタ基板8との間には、液晶層11が設けられている。また、両基板1,8の外側には、位相差板12,12と偏光板13,13とが配置されている。さらに、透過/反射両用基板1側の最も外側には、バックライト14が配置されている。

【0028】

尚、本実施の形態においては、液晶表示モードとして偏光モードを使用しているが、この発明はこれに限定されるものではない。例えば、ゲストホストモードを使用すれば、位相差板12および偏光板13は省略することが可能になる。

【0029】

上述のごとく、図1および図2に示すように、ガラス等で成る絶縁性基板2上にTFT3が形成されている。このTFT3は、絶縁性基板2上に、走査信号線であるゲートバスライン15、このゲートバスライン15から分岐したTa(タンタル)で成るゲート電極17、SiNxで成るゲート絶縁層18、a-Si(アモルファスシリコン)で成る半導体層19、n型a-Siで成るn型半導体層20、データバスライン16、このデータバスライン16から分岐したTaとITOとの積層膜で成るソース電極21、TaとITOとの積層膜で成るドレイン電極22等が順次成膜されて構成される。このTFT3は、ドレイン電極22をデータバスライン16に接続するスイッチング素子として機能する。尚、23は、半導体層19に形成されるチャネル領域である。

【0030】

上記ドレイン電極22の延長部はITOのみで形成されており、このITO部分が画素電極の一部を構成する透明電極7となっている。また、上述のように上記画素電極の一部を構成する反射電極6は、MoN層5およびコンタクトホール24を介してドレイン電極22に接続されており、層間絶縁膜としての感光性樹

脂4を介して透明電極7上に延在している。

【0031】

次に、上記MoN層5の構造について説明する。図3に、感光性樹脂4上にMoN膜5を成膜する際におけるN₂ガスおよびAr(アルゴン)の成分比N₂/Arと、密着力との関係を示す。感光性樹脂4上におけるMoの成膜を100sccmのArのみで行った場合には、殆どの画素がピールテストで剥がれた。ところが、Arに20sccmのN₂を加えたところ、数画素が剥がれただけでかなり密着性が向上した。さらにN₂を増加して40sccmを加えた場合には、画素は全く剥がれなくなった。その場合(条件3)におけるN₂の含有量(原子%)をオージェによって調査した結果の一例を図4(a)に示す。図4(a)において、横軸は電子エネルギーであり、縦軸はオージェ電子数をエネルギーで微分した値である。これよって、N₂の含有量が約10%であることが分る。

【0032】

上記ArにN₂を60sccm, 80sccm, 100sccmを加えた場合にも、40sccmを加えた場合と同様に、画素は全く剥がれなかった。尚、N₂を80sccm加えた場合(条件5)のサンプルについてもN₂の含有量(原子%)をオージェによって調査しており、図4(b)に示すように、N₂の含有量は約25%であった。

【0033】

以上の結果は、上記感光性樹脂4上に成膜するMoを窒化することによって、感光性樹脂(アルカリ樹脂)4とMoN層5との密着力を大きくすることができる事を示している。

【0034】

次に、本透過/反射両用型液晶表示装置における透過/反射両用基板1の製造工程、特に感光性樹脂4上に対するMoN層(凹凸形状を有して密着力を持つ電食防止膜)5およびAlで成る反射電極6の形成工程について説明する。図5は、図2における透過/反射両用基板1の製造工程を示すプロセス断面図である。

【0035】

先ず、図5(a)に示すように、上記TFT3及び透明電極7が形成された絶縁性基板2の表面に、層間絶縁膜としての感光性樹脂4を1μm～5μmの厚さに塗

布する。本実施の形態においては $4 \mu\text{m}$ で成膜した。そして、この状態で、図 6 に示すような第 1 フォトマスク 25 を配置して、 52 mJ で第 1 の露光を行う。次に、図 5 (b) に示すように、図 7 に示すような第 2 フォトマスク 26 を配置して第 2 の露光を行う。

【0036】

ここで、上記第 1 フォトマスク 25 は、図 6 に示すように、TFT 3 に対応する領域 27 は完全に遮光し、コンタクトホール 24 に対応する領域 28 および上記透過領域に対応する領域 29 は完全に開口し、その他の領域には円形遮光部 30 を散在させて構成されている。また、第 2 フォトマスク 26 は、図 7 に示すように、コンタクトホール 24 に対応する領域 31 および上記透過領域に対応する領域 32 のみを完全に開口して構成されている。

【0037】

そうした後に、絶縁性基板 2 上の感光性樹脂 4 を現像する。そうすると、上記第 1 の露光のみによって光が照射された領域の感光性樹脂 4 は、1 回だけの露光であるため露光強度が弱い。したがって、完全に除去されることはなく、且つ、両フォトマスク 25, 26 で覆われて全く露光されていない領域 (TFT 3 上の領域) よりも $10 \sim 50\%$ 膜減りする。その結果、図 5 (c) に示すように、表面に凹凸形状が形成された状態となる。

【0038】

これに対して、上記第 1, 第 2 の露光によって光が照射された領域 (コンタクトホール 24 形成部と透過部との領域) の感光性樹脂 4 は、2 回の露光であるため露光強度が強く、図 5 (c) に示すように、完全に除去されることになる。

【0039】

次に、図 5 (d) に示すように、上述のごとく滑らかな凹凸が形成された感光性樹脂 4 上に、MoN と Al とをスパッタリングによって $500 \text{ \AA}, 1000 \text{ \AA}$ 程度の膜厚に順次形成する。そして、1 つの TFT 3 上に 1 つの反射電極 6 が存在するようにパターニングを行い、MoN 層 5 と Al の反射電極 6 との積層膜を形成するのである。

【0040】

尚、上記MoN膜は、DCマグнетロンスパッタ法によって、100sccmのAr, 40sccmのN₂によって、ガス圧が0.5Paの雰囲気下で成膜する。また、上記Al膜は、100sccmのAr、ガス圧が0.4Paの雰囲気下で成膜する。また、上記パターニングは、フォトリソによるマスクパターン形成後、リン酸、硝酸、酢酸および水からなる混合液によって上記MoN膜とAl膜との2層を同時にエッチングすることによって行う。

【0041】

また、上記反射電極6は、コンタクトホール24を介してTFT3のドレイン電極22に接続されると共に、感光性樹脂4上に形成された滑らかな凹凸に沿って形成されている。したがって、表示に寄与する反射電極6の表面にも、感光性樹脂4の凹凸に応じた不規則な円形の凹凸が存在するのである。

【0042】

上述のように、本実施の形態においては、透過/反射両用型液晶表示装置を作成するに際して、絶縁性基板2上にTFT3及び透明電極7を形成し、さらにTFT3を覆う反射部には層間絶縁膜としての感光性樹脂4を成膜する。そして、円形遮光部30が散在された第1フォトマスク25と第2フォトマスク26とで2回の露光を行い、感光性樹脂4にコンタクトホール24および上記透過領域を形成すると共に、TFT3以外の領域に滑らかな凹凸を形成する。その後、上記凹凸が形成された感光性樹脂4上にMoN膜5および反射電極6とを順次積層して、滑らかで高密度な凹凸を有する反射電極6を形成するようにしている。

【0043】

したがって、正反射成分が少なくペーパーホワイト表示が可能な反射電極6と透明電極7とを1つの画素領域内に有する透過/反射両用型基板1を形成することができる。

【0044】

その際に、上記Al膜である反射電極6は、ITO膜である透明電極7やITOとTaとの2層膜であるソース電極21およびドレイン電極22と、層間絶縁膜としての感光性樹脂4およびMoN膜5を介して対向している。したがって、MoN層5と反射電極6との積層膜をパターニングするに際して、フォトリソに

によるレジスト膜の形成時にアルカリ系の現像液を使用しても、MoN層5の存在によってITO膜とAl膜との間で電食現象は発生しないのである。

【0045】

また、上記感光性樹脂4上にMoN膜5を成膜する場合、N₂の含有量が5原子%より小さい場合には感光性樹脂(アルカリ樹脂)4に対するMoN層5の密着力は低く、実用的ではない。また、30原子%より大きいとエッティングレートが低下してしまい、エッティング処理に時間を要してしまう。その場合には、MoN層5と反射電極6とのパターニング工程のスループットが悪化してしまう。すなわち、本実施の形態においては、MoN膜5におけるN₂の含有量を5原子%以上で且つ30%以下にすることによって、感光性樹脂4に対するMoN層5の高い密着力を得ることができ、且つ、エッティングレートの低下を抑制してパターニング工程のスループットの悪化を防止できるのである。

【0046】

<第2実施の形態>

図8は、本実施の形態の液晶表示装置としての反射型液晶表示装置の画素領域部分における平面図である。また、図9は、図8における反射基板を含む縦断面図である。

【0047】

図8および図9(a)に示すように、本実施の形態における反射型液晶表示装置においては、絶縁性基板42上に、スイッチング素子としてのTFT43が形成されている。そして、このTFT43を含む絶縁性基板42上には、凹凸形状を有する層間絶縁膜としての感光性樹脂44, MoN膜45および反射電極46が順次形成されて、滑らかな凹凸状を有する反射基板41を構成している。尚、上記MoN層45は、密着力を有して耐電食機能を備えている。また、反射電極46はAlで形成されている。

【0048】

上述のごとく、ガラス等で成る絶縁性基板42上にTFT43が形成されている。このTFT43は、絶縁性基板42上に、走査信号線であるゲートバスライン47、このゲートバスライン47から分岐したTaで成るゲート電極48、Si

N_xで成るゲート絶縁層49、a-Siで成る半導体層50、n型a-Siで成るn型半導体層51、データバスライン52、このデータバスライン52から分岐したTi(チタン)で成るソース電極53、Tiで成るドレイン電極54等が順次成膜されて構成される。尚、55は、エッチストップである。

【0049】

また、図9(b)に示すように、上記ゲートバスラインおよびソースバスライン(共に図示せず)に信号を入力するための信号入力端子部56は、ゲートバスライン47およびゲート電極48と同時にパターニングされるTaから成る端子部電極57とITOから成る端子部接続電極部58との2層によって構成されている。

【0050】

次に、本反射型液晶表示装置における反射基板41の製造工程、特に感光性樹脂44上に対するMoN層(凹凸形状を有して密着力を持つ電食防止膜)45およびAlで成る反射電極46の形成工程について説明する。図10及び図11は、図9における反射基板41の製造工程を示すプロセス断面図である。尚、図中、左側には画素領域のプロセス断面図を示し、右側には信号入力端子部領域のプロセス断面図を示している。

【0051】

先ず、図10(a)に示すように、上記TFT43(図10及び図11では図示せず)が形成されたガラス等の絶縁性基板42上に、層間絶縁膜としてのポジ型の感光性樹脂44(製品名:OFPRE-800:東京応化製)を1μm~5μmの厚さに塗布する。本実施の形態においては3μmの厚さで塗布した。そして、この状態で、図10(b)に示すように、図12に示すような円形の遮光部62をその面積が20%以上40%以下で形成された第1フォトマスク61を配置して、低照度の紫外線光64で均一に第1の露光を行う。次に、図10(c)に示すように、図13に示すような第2フォトマスク65配置して、コンタクトホール66の形成部を高照度の紫外線光64で第2の露光を行う。

【0052】

ここで、上記第1フォトマスク61は、TFT43の位置に対応する遮光部と

コンタクトホール66の位置に対応する開口部(共に図示せず)とを有している。さらに、円形遮光部62は、隣り合う円形遮光部62との中心間隔が5μm以上且つ50μm以下、好ましくは10μm～20μmになるようにランダムに配置されている。尚、63は、透明部である。また、第2フォトマスク65は、コンタクトホール66の位置に対応する透過部67を開口している。また、両フォトマスク61,65共、信号入力端子部56の位置が透過部となるような構造を有している。そして、コンタクトホール66の露光と同時に信号入力端子部56にも紫外線光64で露光可能になっている。

【0053】

次に、図10(d)に示すように、現像液として東京応化工業(株)製のTMASH(テトラ・メチルアンモニウム・ハイドロオキサイド)を用いて現像を行い、上述した高照度露光部分(上記2度の露光が行われたコンタクトホール66および信号入力端子部56の部分)の感光性樹脂44を完全に除去する。また、低照度露光部分(上記第1の露光による1度の露光が行われた透明部63の部分)68の感光性樹脂44を初期の膜厚に対して約40%残膜させ、未露光部分(TFT43および上記円形遮光部62の部分)の感光性樹脂44を初期の膜厚に対して約80%残膜させる。

【0054】

次に、200℃で60分間の加熱処理を行い、図10(e)に示すように、熱だれ現象によって感光性樹脂44を変形させて、表面に滑らかな凹凸を形成する。そして、図11(f)に示すように、絶縁性基板42上にMoNとAlとを、第1実施の形態と同様にして、スパッタリング法によって各々500Å,1000Åの膜厚で形成する。そして、図11(g)～図11(k)に示すように、1つのTFT43に1つの反射電極46が存在するようにパターニングを行い、MoN膜45とAl膜46との積層膜を形成するのである。

【0055】

具体的には、図11(g)に示すようにフォトレジスト69を塗布し、図11(h)に示すように画素電極毎に分離するためのヌキ部および信号入力端子部56を紫外線光64で露光し、図11(i)～図11(k)に示すように、現像工程、エッチン

グ工程および剥離工程を行うことによってMoN膜45と反射電極46の積層膜のパターニングを行うのである。

【0056】

以上のような工程によって、滑らかで高密度な凹凸部を有する反射電極46を形成できる。このような反射基板46は、平坦部が減少しているため、正反射成分の少ない理想的な反射特性を実現することが可能である。また、感光性樹脂44のフォトプロセス回数を削減することが可能であり、反射電極46の製造に必要なコストの低減も可能である。

【0057】

最後に、第1実施の形態の場合と同様な方法で、上述のように形成された反射基板41と透明電極を支持するカラーフィルタ基板(共に図示せず)とをスペーサーを介して貼り合わせ、上記両基板間に液晶を注入して、上記カラーフィルタ基板に位相差板と偏光板とを貼り付けて反射型液晶表示装置が完成する。

【0058】

上述のように、本実施の形態においては、反射型液晶表示装置を作成するに際して、絶縁性基板42上にTFT43を形成し、さらにTFT3を覆って層間絶縁膜としての感光性樹脂44を成膜する。そして、円形遮光部62が散在された第1フォトマスク61と第2フォトマスク65とで2回の露光を行い、感光性樹脂44にコンタクトホール66を形成すると共に、TFT43以外の領域に滑らかな凹凸を形成する。その後、上記凹凸が形成された感光性樹脂44上にMoN膜45および反射電極46とを順次積層して、滑らかで高密度な凹凸を有する反射電極46を形成するようにしている。

【0059】

したがって、正反射成分が少なくペーパーホワイト表示が可能な反射電極46を1つの画素領域内に有する反射型基板41を形成することができる。

【0060】

その際に、上記感光性樹脂44上にMoN膜45を成膜する場合に、MoN膜45におけるN₂の含有量を5原子%以上で且つ30%以下にするので、感光性樹脂44に対するMoN層45の高い密着力を得ることができ、且つ、エッチング

レートの低下を抑制してパターニング工程のスループットの悪化を防止できるのである。

【0061】

また、上記絶縁性基板42上全面に反射電極46を成膜する際にはMoN膜45上に成膜している。そのために、図11(f)に示すように、Al膜である反射電極46と信号入力端子部56を構成するITOから成る端子部接続電極部58との間にはMoN膜45が存在することになる。したがって、MoN層45と反射電極46との積層膜をパターニングするに際して、フォトリソによるレジスト膜の形成時にアルカリ系の現像液を使用しても、MoN層45の存在によってITO膜とAl膜との間で電食現象は発生しないのである。尚、このことは、第1実施の形態における透過/反射両用型液晶表示装置を作成する場合でも同様である。

【0062】

【発明の効果】

以上より明らかなように、第1の発明液晶表示装置は、絶縁性基板上に樹脂を形成し、この樹脂上に、窒素を含有するMo膜を含んで構成された金属膜を形成するので、上記樹脂と上記金属膜を構成する窒素を含有するMo膜との密着性を向上できる。したがって、上記樹脂としてアルカリ樹脂を用いても、上記アルカリ樹脂と金属膜との密着性を向上できる。

【0063】

すなわち、この発明によれば、上記金属膜がアルカリ樹脂から剥がれることを防止して、製品歩留りおよび信頼性の高い液晶表示装置を提供することができるるのである。

【0064】

また、上記第1の発明の液晶表示装置は、上記窒素を含有するMo膜における窒素の含有量(原子%)を5%以上且つ30%以下にすれば、上記Mo膜の窒素含有量を5%以上にして上記樹脂と金属膜との密着性を十分に向上できる。また、上記窒素含有量を30%以下にしてエッティングレートの低下を抑制できる。したがって、エッティング処理に時間を要することによるパターニング工程のスループットの悪化を防止できる。

【0065】

また、上記第1の発明の液晶表示装置は、上記絶縁性基板上にはITO膜(ドライバとの接続端子や透明電極)を形成し、上記金属膜を、上記窒素を含有するMo膜上にAl系金属膜(反射電極)が成膜された積層構造に成せば、上記Al系金属膜とITO膜との間に形成されているMo膜によって、上記AlとITOとの電食反応を防止できる。

【0066】

また、上記第1の発明の液晶表示装置は、上記ITO膜の一部で透明電極を構成し、上記樹脂および金属膜には開口部を設ければ、上記樹脂と金属膜との密着性を向上し、上記AlとITOとの電食反応を防止する透過/反射両用型の液晶表示装置を提供できる。

【0067】

また、第2の発明の液晶表示装置の製造方法は、スイッチング素子がマトリックス状に配列されて形成された絶縁性基板上に樹脂膜を成膜する工程と、上記樹脂膜上に、窒素を含んだ雰囲気中でMo膜を成膜する工程を備えたので、上記第1の発明の液晶表示装置における上記窒素を含有するMo膜を、容易に形成することができる。

【0068】

また、上記第2の発明の液晶表示装置の製造方法は、上記Mo膜の成膜を、ArとN₂との混合ガス雰囲気中においてスパッタ法によって行えば、容易に且つ不純物を最小限に止めて上記窒素を含有するMo膜を形成できる。その際に、Arガス流量に対するN₂ガス流量の割合を20%以上且つ100%以下に制御することによって、上記Mo膜中における窒素の含有量(原子%)を、容易に5%以上且つ30%以下に設定可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の液晶表示装置としての透過/反射両用型液晶表示装置の画素領域部分における平面図である。

【図2】 図1におけるA-A'矢視断面図である。

【図3】 MoN膜の成膜時におけるN₂の流量と密着力との関係を示す図で

ある。

【図4】 図3における条件3および条件5でのN₂の含有量(原子%)をオージェによって調査した結果を示す図である。

【図5】 図2における透過/反射両用基板の製造工程を示すプロセス断面図である。

【図6】 図5における第1フォトマスクの平面図である。

【図7】 図5における第2フォトマスクの平面図である。

【図8】 この発明の液晶表示装置としての反射型液晶表示装置の画素領域部分における平面図である。

【図9】 図8における反射基板を含む縦断面図である。

【図10】 反射基板の製造工程を示すプロセス断面図である。

【図11】 図10に続く示すプロセス断面図である。

【図12】 図10における第1フォトマスクの平面図である。

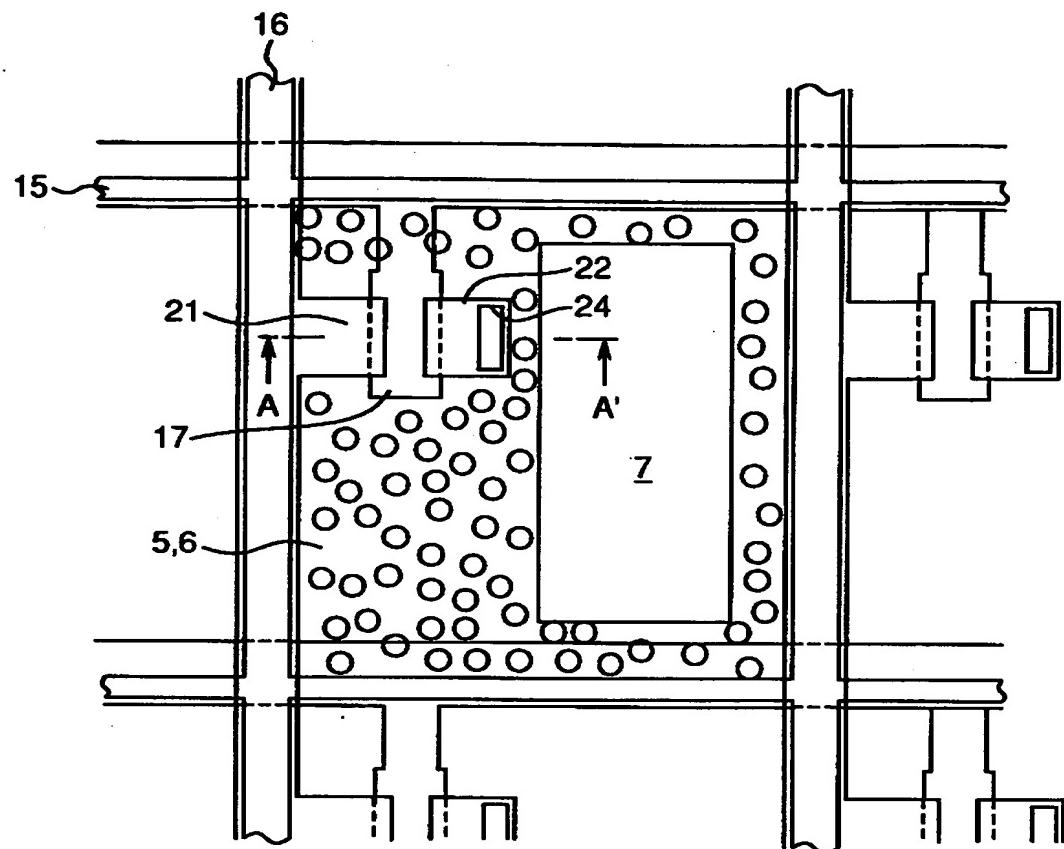
【図13】 図10における第2フォトマスクの平面図である。

【符号の説明】 1…透過/反射両用基板、

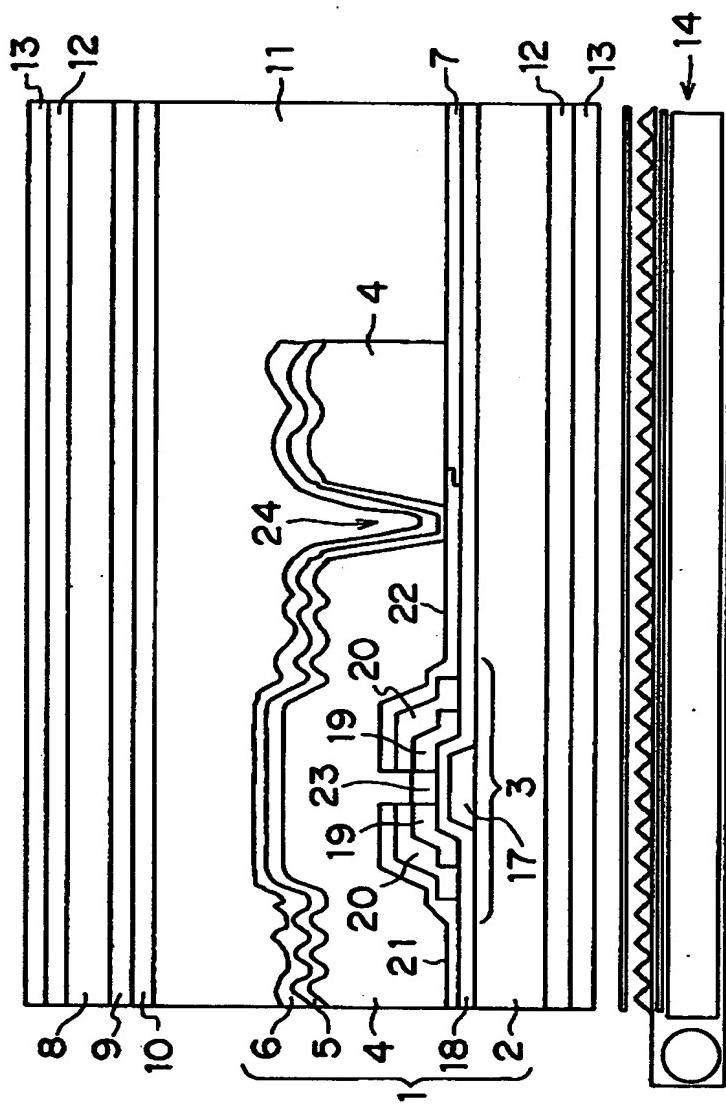
2,42…絶縁性基板、	3,43…TFT、
4,44…感光性樹脂、	5,45…MoN膜、
6,46…反射電極、	7,10…透明電極、
8…カラーフィルタ基板、	11…液晶層、
17,48…ゲート電極、	19,50…半導体層、
20,51…n型半導体層、	21,53…ソース電極、
22,54…ドレイン電極、	24,66…コンタクトホール、
25,61…第1フォトマスク、	26,65…第2フォトマスク、
30,62…円形遮光部、	41…反射基板、
56…信号入力端子部、	57…端子部電極、
58…端子部接続電極部、	69…フォトレジスト。

【書類名】 図面

【図1】



【図2】



【図3】

	Ar流量	N ₂ 流量	密着力	オージェによるN ₂ の原子%
条件1	100	0	×	
条件2	100	20	△	5
条件3	100	40	○	10
条件4	100	60	○	
条件5	100	80	○	25
条件6	100	100	○	30

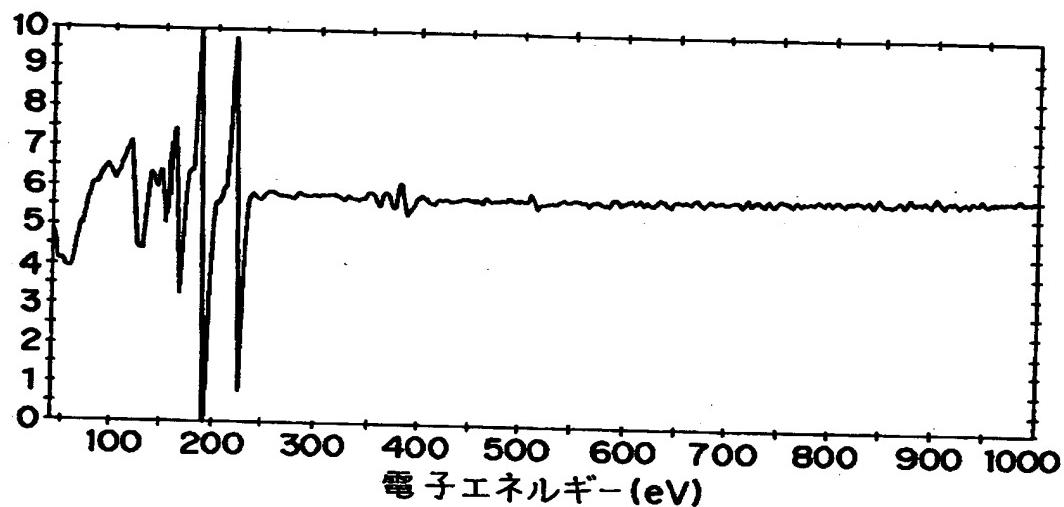
× ほとんどの画素がはがれる

△ 一部の画素がはがれる

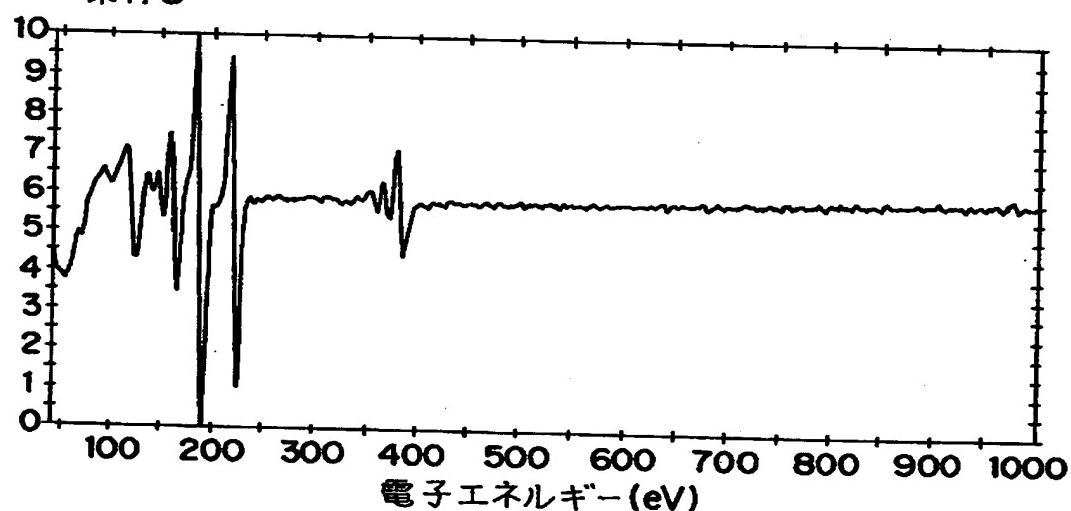
○ 全くはがれる

【図4】

(a) 条件3

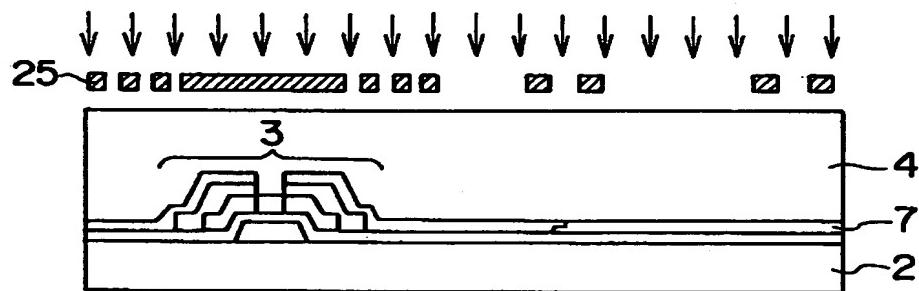


(b) 条件5

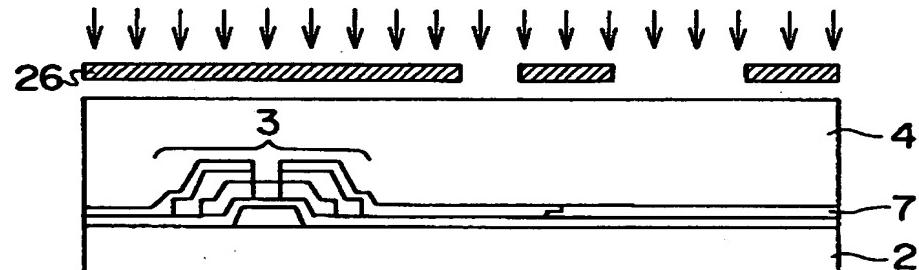


【図5】

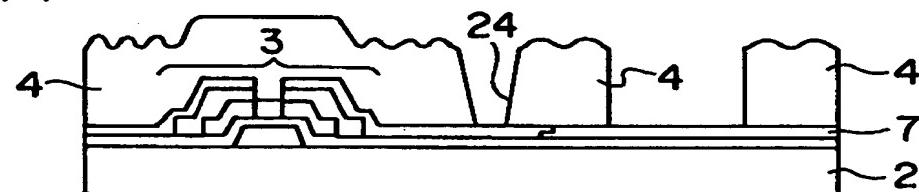
(a)



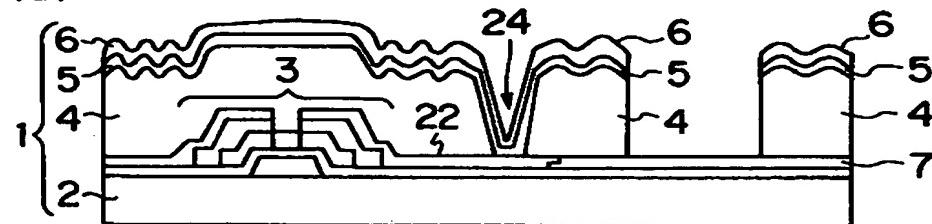
(b)



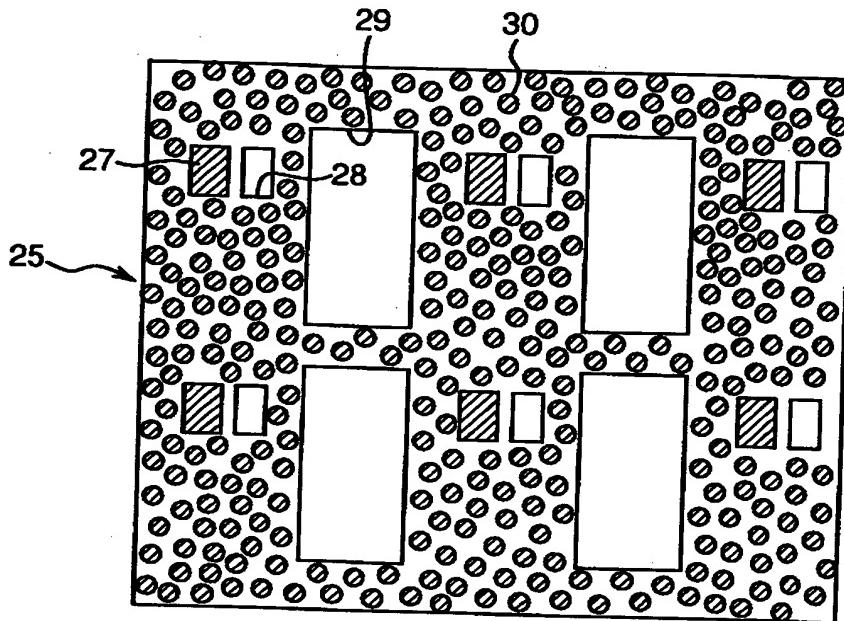
(c)



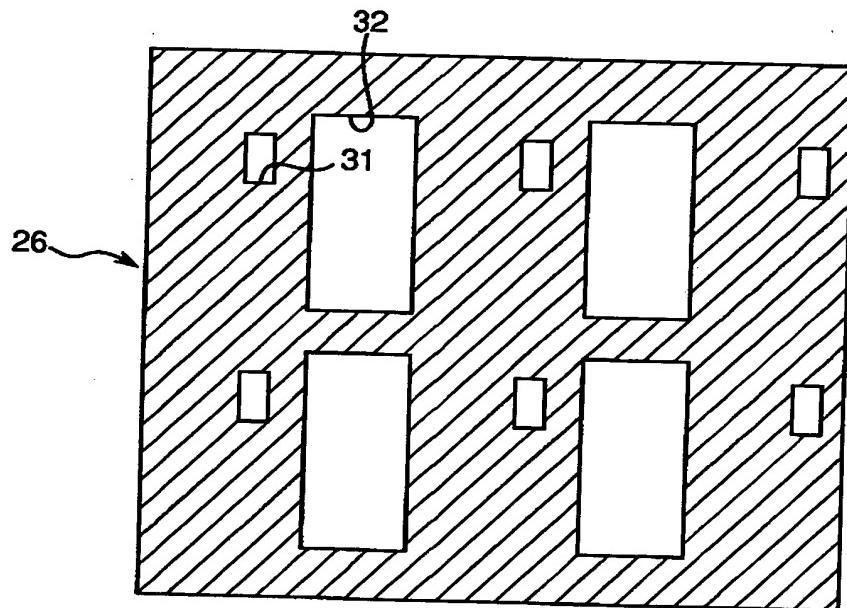
(d)



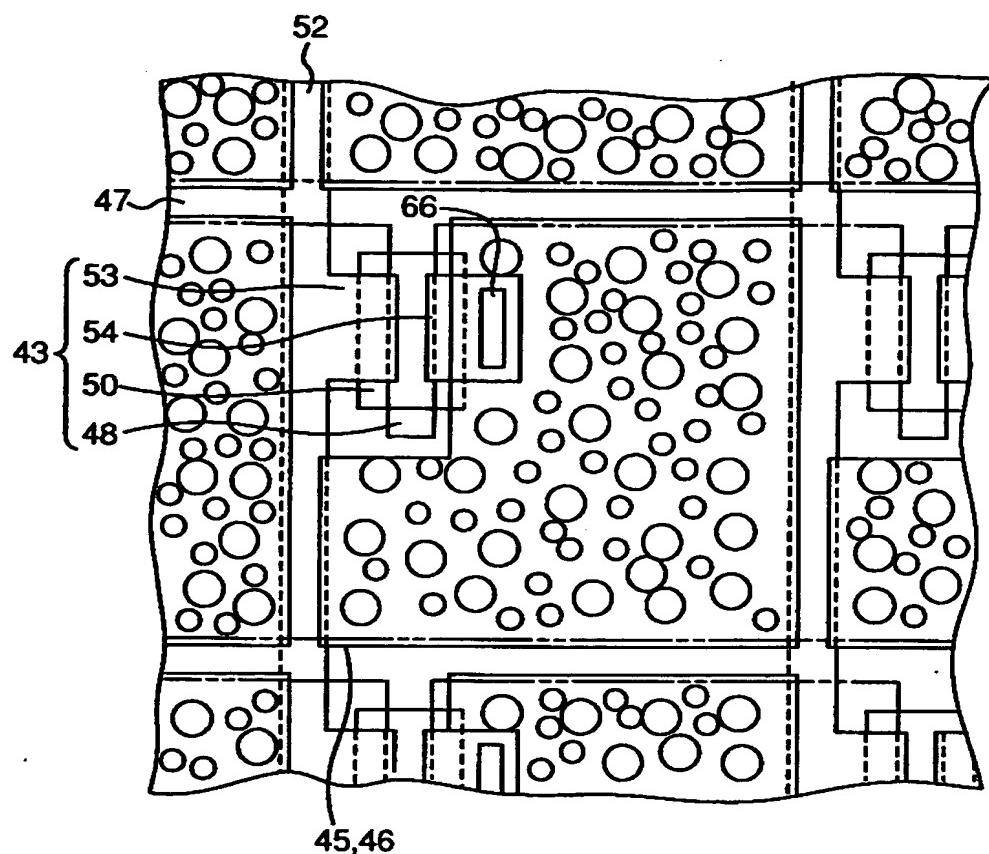
【図6】



【図7】

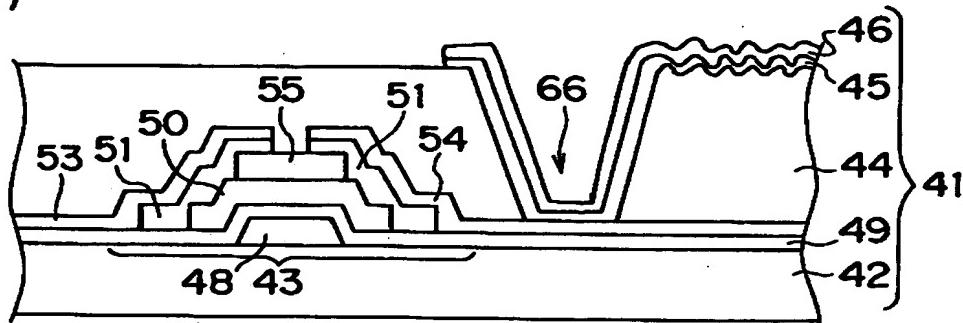


【図8】

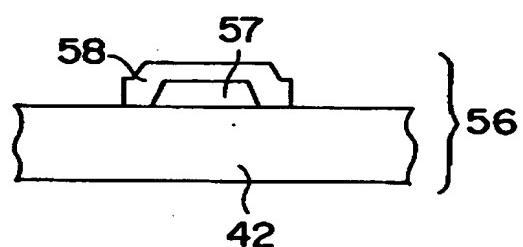


【図9】

(a)

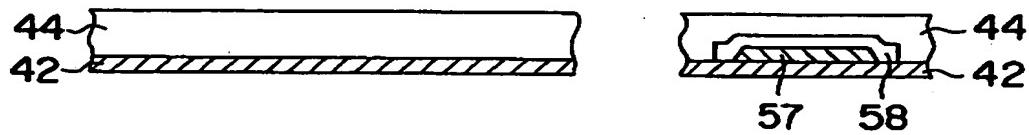


(b)

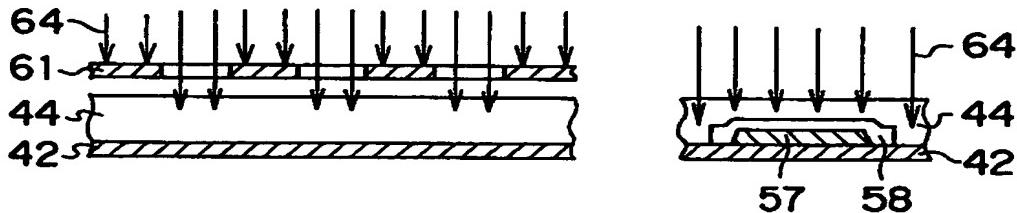


【図10】

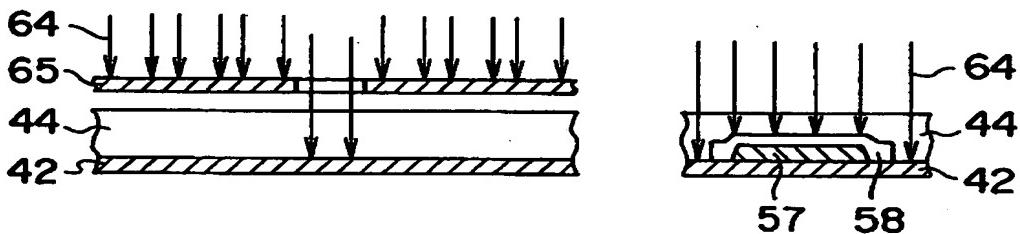
(a)



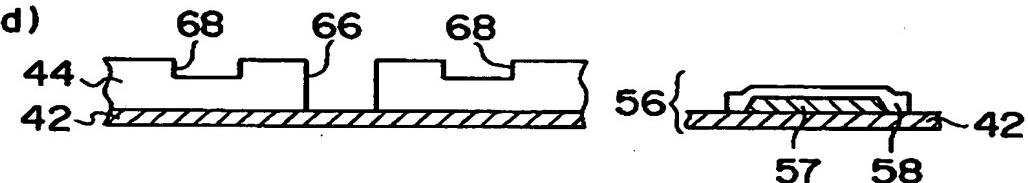
(b)



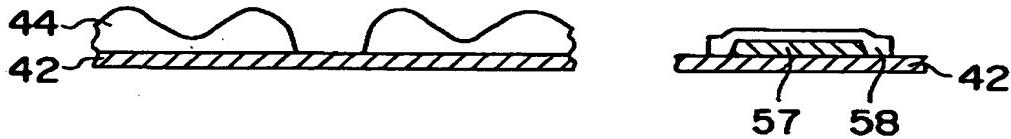
(c)



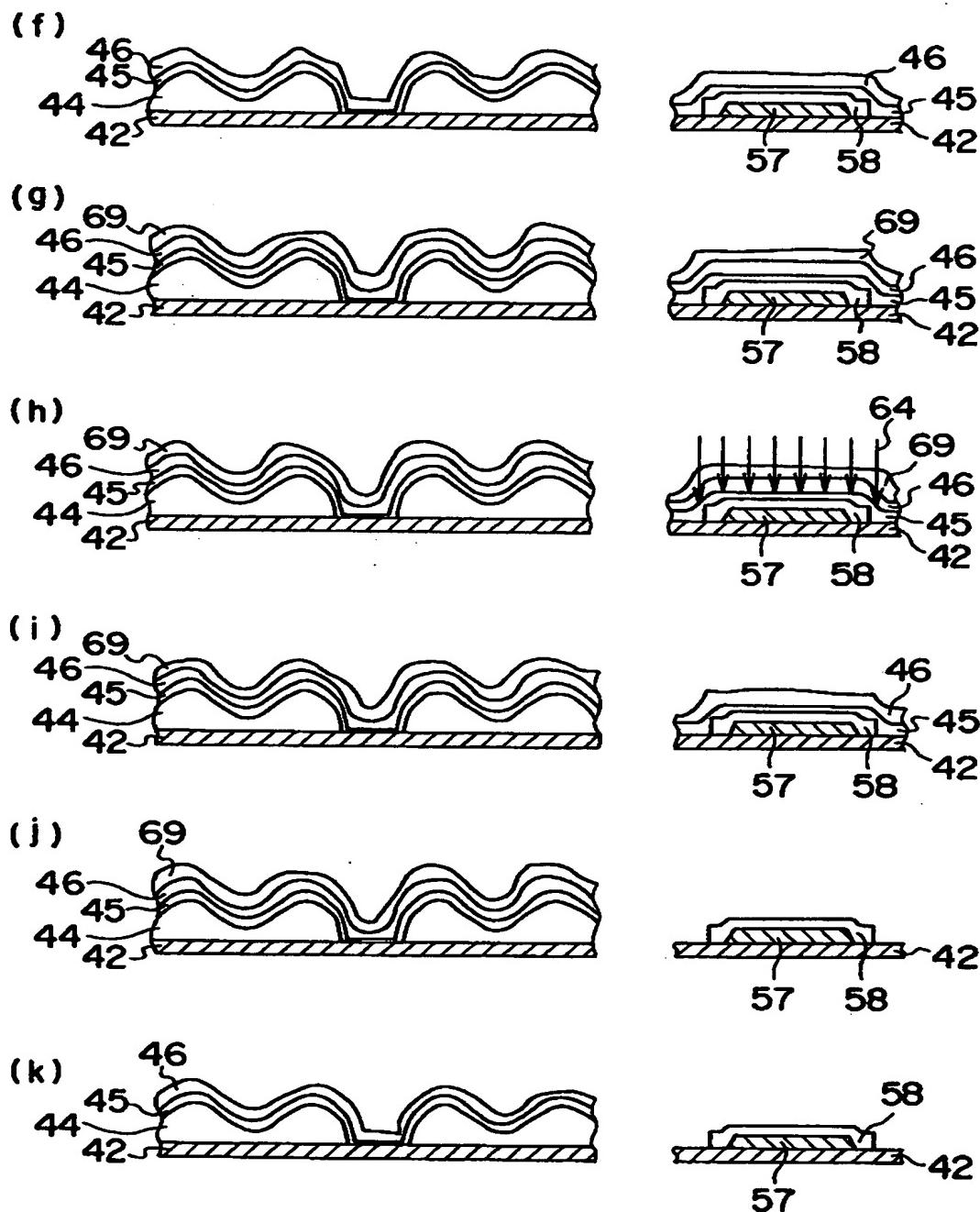
(d)



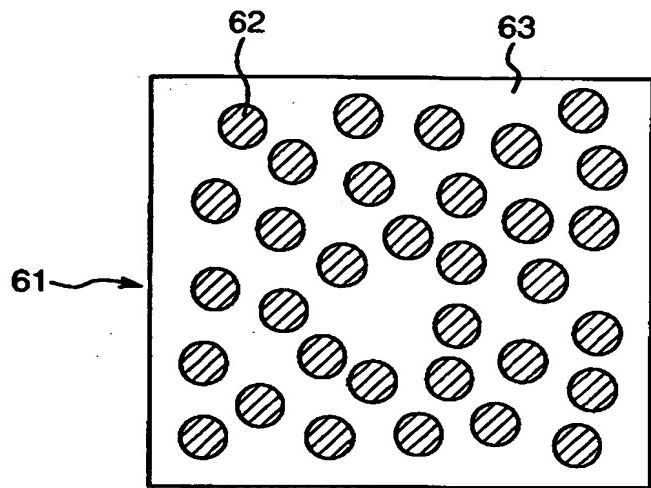
(e)



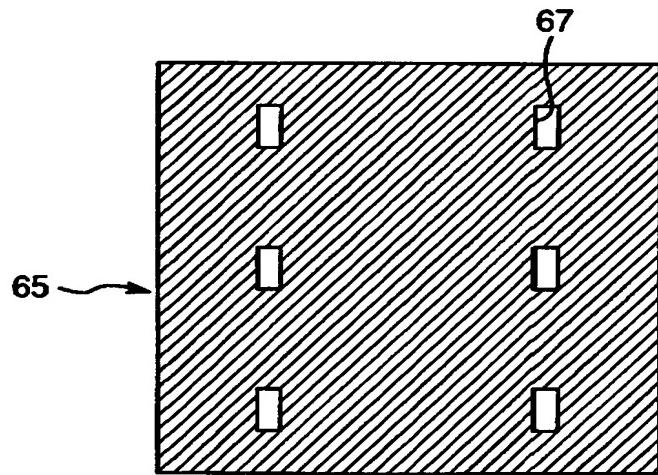
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 A1とMoとの2層膜とアルカリ樹脂との密着性を改善して高歩留
りおよび高信頼性を得る。

【解決手段】 絶縁性基板2上にTFT3および透明電極7を形成し、TFT3
を覆う反射部には感光性樹脂4を成膜する。円形遮光部が散在された第1フ
ォトマスクと第2フォトマスクとで2回の露光を行い、感光性樹脂4にコンタク
トホール24および上記透過領域を形成すると共に、TFT3以外の領域に滑ら
かな凹凸を形成する。さらに、感光性樹脂4上にMoN膜5および反射電極6と
を順次積層する。その場合、MoN膜5におけるN₂の含有量を5原子%以上で且
つ30原子%以下にすることによって、感光性樹脂4に対するMoN層5の高い
密着力を得ることができ、且つ、エッチングレートの低下を抑制できる。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

氏 名 シャープ株式会社